

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-275488

(43)Date of publication of application : 25.09.2002

(51)Int.Cl.

C10M169/04
C10M129/10
C10M129/54
C10M129/76
C10M133/12
C10M133/56
C10M135/10
C10M135/24
C10M139/00
C10M159/22
C10M159/24
// C10N 10:04
C10N 20:00
C10N 20:02
C10N 30:04
C10N 30:10
C10N 40:04
C10N 40:08
C10N 40:25

(21)Application number : 2001-074791

(71)Applicant : NIPPON OIL CORP

(22)Date of filing : 15.03.2001

(72)Inventor : UMEKAWA TOMOHIRO
IGARASHI JINICHI

(54) LUBRICATING OIL COMPOSITION FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a lubricating oil composition for a long drain type internal combustion engine having a long term detergency retaining effect dealing with high power and compactification of the internal combustion engine.

SOLUTION: This lubricating oil composition for an internal combustion engine includes (A) a mineral oil and/or synthetic oil having dynamic viscosity of 2-8 mm²/s at 100° C and including 0-15 mass % of total aromatic compounds as a base oil, (B) 2-15 mass %, based on the total amount of the composition, of a polybutenylsuccinimide and/or its derivative having ≥6,500 of weight average molecular weight and (C) 0.1-2 mass %, based on the total amount of the composition, of an amine-based ash free antioxidant.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] (A) An internal-combustion-engine-oil constituent with which kinematic viscosity in 100 degree C is characterized by for a total aromatic series content making base oil mineral oil and/or synthetic oil of 0 - 15 mass %, and doing polybutenyl succinimid whose (B) weight average molecular weight is 6,500 or more, and/or its derivative on constituent whole-quantity criteria, and doing 0.1-2 mass % content of 2 - 15 mass % and (C) amine system ash-free antioxidant on constituent whole-quantity criteria in 2-8mm²/s.

[Claim 2] (D) An internal-combustion-engine-oil constituent according to claim 1 characterized by containing a phenol system ash-free antioxidant in a 0.2 - 3 mass % pan on constituent whole-quantity criteria.

[Claim 3] (E) An internal-combustion-engine-oil constituent according to claim 1 or 2 characterized by containing further at least one sort of alkaline-earth-metal system detergent chosen from a group which consists of alkaline-earth-metal sulfonate, alkali earth metal phenate, and an alkaline-earth-metal SARISHI rate.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-275488
(P2002-275488A)

(43)公開日 平成14年9月25日(2002.9.25)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テ-マコード*(参考) |
|--------------------------------------|------|----------------|-------------|
| C 1 0 M 169/04 | | C 1 0 M 169/04 | 4 H 1 0 4 |
| 129/10 | | 129/10 | |
| 129/54 | | 129/54 | |
| 129/76 | | 129/76 | |
| 133/12 | | 133/12 | |
| 審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁) 最終頁に続く | | | |

(21)出願番号 特願2001-74791(P2001-74791)

(22)出願日 平成13年3月15日(2001.3.15)

(71)出願人 000004444

新日本石油株式会社

東京都港区西新橋1丁目3番12号

(72)発明者 梅川 智史

神奈川県横浜市中区千鳥町8番地 日石三

菱株式会社潤滑油部潤滑油研究所内

(72)発明者 五十嵐 仁一

神奈川県横浜市中区千鳥町8番地 日石三

菱株式会社潤滑油部潤滑油研究所内

(74)代理人 100103285

弁理士 森田 順之 (外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内燃機関用潤滑油組成物

(57)【要約】

【課題】 内燃機関の高出力化、コンパクト化が進む中、長期に渡って清浄性維持効果の高いロングドレイン型の内燃機関用潤滑油組成物を提供すること。

【解決手段】 (A) 100℃における動粘度が2~8 mm²/sで、全芳香族含有量が0~15質量%の鉱油及び/又は合成油を基油とし、(B) 重量平均分子量が6,500以上であるポリブテニルコハク酸イミド及び/又はその誘導体を組成物全量基準で2~15質量%、及び(C) アミン系無灰酸化防止剤を組成物全量基準で0.1~2質量%含有する内燃機関用潤滑油組成物とすることにより上記課題を達成できる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 (A) 100℃における動粘度が2～8 mm²/sで、全芳香族含有量が0～15質量%の鉱油及び／又は合成油を基油とし、(B) 重量平均分子量が6,500以上であるポリブテニルコハク酸イミド及び／又はその誘導体を組成物全量基準で2～15質量%、及び(C) アミン系無灰酸化防止剤を組成物全量基準で0.1～2質量%含有することを特徴とする内燃機関用潤滑油組成物。

【請求項2】 (D) フェノール系無灰酸化防止剤を組成物全量基準で0.2～3質量%さらに含有することを特徴とする請求項1記載の内燃機関用潤滑油組成物。

【請求項3】 (E) アルカリ土類金属スルホネート、アルカリ土類金属フェネート及びアルカリ土類金属サリシレートからなる群より選ばれる少なくとも1種のアルカリ土類金属系清浄剤をさらに含有することを特徴とする請求項1又は2に記載の内燃機関用潤滑油組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は内燃機関用潤滑油組成物に関し、詳しくは、長時間に渡って清浄性が維持できる内燃機関用潤滑油組成物に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、環境への配慮から、自動車においては燃費の向上が大きな課題となっているが、廃棄物処理の規制が厳しくなっている中で、自動車の廃油処理についても全世界にて問題となりつつある。現状においては、国産車のガソリンエンジン油の推奨交換距離は、各自動車メーカーとも、10,000～15,000 km程度となっているが、廃油を減らすためにはさらなるエンジン油の長寿命化が必要となってくる。一方、エンジン油は、エンジンからのブローバイガスに含まれる窒素酸化物ガスにより過酷な酸化劣化雰囲気中に常時晒されているが、近年のエンジンに見られる高出力化やコンパクト化、オイルパン容量の減少が進められ、これまで以上に窒素酸化物ガスに対する耐久性が要望されるようになっている。特にガソリンエンジンはディーゼルエンジンと比較して窒素酸化物の発生量が多いことが知られており、エンジン油の性能を長年に渡り発現させることは非常に困難であった。エンジン油の長寿命化の手法としては、酸化安定性に悪影響を与える成分、例えば、芳香族分、硫黄分、塩基性窒素分等を十分除去した精製度の高い鉱油系基油を使用することが有効であり、さらに酸化防止剤の効果がより高く得られる合成系基油を使用することがより有効であることが一般に知られているが、このような基油と通常使用されている添加剤の組み合わせでは長年に渡りその性能、特に清浄性を維持することは困難であり、エンジン油の推奨交換距離の延長には限界があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、以上のような問題に鑑み、基油の選択のみならず、最適な添加剤配合の見直しを行い、長年に渡って清浄性に優れ、廃油の低減を可能とさせる長寿命の内燃機関用潤滑油組成物を提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは長期間に渡って清浄性に優れた内燃機関用潤滑油組成物を開発するべく鋭意検討を重ねた結果、特定の基油に特定の添加剤を配合することで、上記課題を解決できることを見出し本発明を完成するに至った。すなわち、本発明は、

(A) 100℃における動粘度が2～8 mm²/sで、全芳香族含有量が0～15質量%の鉱油及び／又は合成油を基油とし、(B) 重量平均分子量が6,500以上であるポリブテニルコハク酸イミド及び／又はその誘導体を組成物全量基準で2～15質量%、及び(C) アミン系無灰酸化防止剤を組成物全量基準で0.1～2質量%含有する内燃機関用潤滑油組成物に関する。また、本発明は、前記組成物にさらに(D) フェノール系無灰酸化防止剤を組成物全量基準で0.2～3質量%含有する内燃機関用潤滑油組成物に関する。また、本発明は、前記組成物に(E) アルカリ土類金属スルホネート、アルカリ土類金属フェネート及びアルカリ土類金属サリシレートからなる群より選ばれる少なくとも1種のアルカリ土類金属系清浄剤をさらに含有させてなる内燃機関用潤滑油組成物に関する。

【0005】

【発明の実施の形態】 本発明の内燃機関用潤滑油組成物における(A) 成分は、鉱油及び／又は合成油からなる特定の基油である。鉱油としては、具体的には、原油を常圧蒸留及び減圧蒸留して得られた潤滑油留分を、溶剤脱れき、溶剤抽出、水素化分解、溶剤脱ろう、接触脱ろう、水素化精製、硫酸洗浄、白土処理等の精製処理等を適宜組み合わせ精製したパラフィン系あるいはナフテン系等の油やノルマルパラフィン等が使用でき、溶剤精製、水素化精製処理したものが一般的であるが、芳香族分をより低減することが可能である高度水素化分解プロセスやGTL Wax (ガス・トゥー・リキッド・ワックス) を異性化した手法で製造したものがより好ましい。合成油としては、具体的には、ポリ-α-オレフィン (例えば、1-オクテンオリゴマー、1-デセンオリゴマー、エチレン-プロピレンオリゴマー等)、ポリ-α-オレフィンの水素化物、イソブテンオリゴマー、イソブテンオリゴマーの水素化物、イソパラフィン、アルキルベンゼン、アルキルナフタレン、ジエステル (例えば、ジトリデシルグルタレート、ジオクチルアジペート、ジイソデシルアジペート、ジトリデシルアジペート、ジオクチルセバケート等)、ポリオールエステル (例えば、トリメチロールプロパンカプリレート、トリメチロールプロパンベラルゴネート、トリメチロールブ

ロパンイソステアリネート等のトリメチロールプロパンエステル；ペンタエリスリトール2-エチルヘキサノエート、ペンタエリスリトールペラルゴネート等のペンタエリスリトールエステル）、ポリオキシアルキレングリコール、ジアルキルジフェニルエーテル、およびポリフェニルエーテル等が挙げられる。本発明における（A）成分としてはこれらの鉱油および合成油の中から選ばれる1種又は2類以上の任意の混合油を使用することができる。

【0006】（A）成分の100℃における動粘度は2～8 mm²/sの範囲であることが必要であり、その好ましい範囲は3～7 mm²/sである。（A）成分の100℃における動粘度が2 mm²/s未満では、内燃機関から発生する熱による基油の蒸発損失が多くなり、粘度増加や排気ガスへの悪影響が懸念されるため好ましくない。また該動粘度が8 mm²/sを超える場合、粘性抵抗による動力損失が大きくなり、省燃費性能に劣るため好ましくない。また、（A）成分の芳香族含有量は0～15質量%の範囲であることが必要であり、その好ましい範囲は0～10質量%、特に好ましい範囲は0～5質量%である。（A）成分の芳香族分含有量が15質量%を超える場合には酸化安定性が悪化し、長期間に渡って優れた清浄性を維持することができないため好ましくない。なお、本発明でいう全芳香族含有量とはASTM*

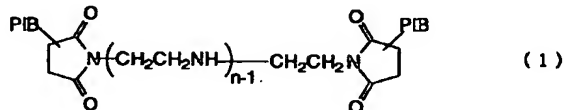
* D2549に規定される方法に準拠して測定した芳香族留分（aromatics fraction）含有量を意味している。

【0007】また、（A）成分として混合油を用いる場合は、混合油の100℃における動粘度が2～8 mm²/sの範囲で、かつ全芳香族含有量が0～15質量%の範囲を満足する限りにおいては、混合油の一つの油がこの範囲から外れる基油、例えば、100℃における動粘度が8 mm²/sを超える基油、あるいは芳香族含有量が15質量%を超える基油等、であっても適宜混合して使用することができる。また、（A）成分の粘度指数としては、特に制限はないが、110以上であることが好ましく、120以上であることが特に好ましい。粘度指数の高い基油を使用することにより、より酸化安定性が高く、低温粘度特性に優れた組成物を得ることができる。

【0008】本発明の内燃機関用潤滑油組成物における（B）成分は、重量平均分子量が6,500以上であるポリブテニルコハク酸イミド及び／又はその誘導体である。ポリブテニルコハク酸イミドとしては、下記一般式（1）又は（2）で表されるポリブテニルコハク酸イミドが挙げられる。

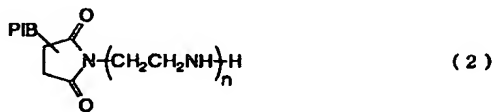
【0009】

【化1】



【0010】

【化2】



【0011】一般式（1）又は（2）におけるPIBはポリブテニル基を示し、高純度イソブテンあるいは1-ブテンとイソブテンの混合物をフッ化ホウ素系触媒あるいは塩化アルミニウム系触媒で重合させて得られるポリブテンから得られるものであり、ポリブテン混合物中において末端にビニリデン構造を有するものが通常5～100 mol%含有される。また、スラッジ抑制効果に優れる点からnは2～5の整数、好ましくは3～4の整数であることが望ましい。また、該ポリブテンは、製造過程の触媒に起因し、残留する微量のフッ素分や塩素分を吸着法や十分な水洗等の適切な方法により十分除去されたものが特に好ましく、これらフッ素や塩素の含有量としては50質量ppm以下、より好ましくは10質量ppm以下、更に好ましくは5質量ppm以下、特に好ま

しくは1質量ppm以下とすることが望ましい。

【0012】一般式（1）又は（2）のコハク酸イミドの製造法としては特に制限はないが、例えば、上記ポリブテンを塩素化したもの、好ましくは塩素やフッ素が充分除去されたポリブテンを無水マレイン酸と100～200℃で反応させて得られるポリブテニルコハク酸を、ジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミン、テトラエチレンペンタミン、ペンタエチレンヘキサミン等のポリアミンと反応させることにより得ることができる。なお、ビスコハク酸イミドを製造する場合は、該ポリブテニルコハク酸をポリアミンの2倍量（モル比）反応させれば良く、モノコハク酸イミドを製造する場合は、該ポリブテニルコハク酸とポリアミンを等量（モル比）で反応させれば良い。これらの中では、スラッジ分散性に優れる点から、ポリブテニルビスコハク酸イミドであることが好ましい。

【0013】また、（B）成分のうち、ポリブテニルコハク酸イミドの誘導体としては、上記一般式（1）又は（2）で表される化合物に、例えば、ホウ素化合物、含酸素有機化合物等を作用させて、残存するアミノ基及び／又はイミノ基の一部又は全部を中和したり、アミド化

した化合物等が挙げられる。一般式(1)又は(2)の化合物に作用させるホウ素化合物としては、ホウ酸、ホウ酸塩、ホウ酸エステル類等が挙げられる。ホウ酸としては、具体的には例えばオルトホウ酸、メタホウ酸及びテトラホウ酸等が挙げられる。ホウ酸塩としては、ホウ酸のアルカリ金属塩、アルカリ土類金属塩又はアンモニウム塩等が挙げられ、より具体的には、例えばメタホウ酸リチウム、四ホウ酸リチウム、五ホウ酸リチウム、過ホウ酸リチウム等のホウ酸リチウム；メタホウ酸ナトリウム、二ホウ酸ナトリウム、四ホウ酸ナトリウム、五ホウ酸ナトリウム、六ホウ酸ナトリウム、八ホウ酸ナトリウム等のホウ酸ナトリウム；メタホウ酸カリウム、四ホウ酸カリウム、五ホウ酸カリウム、六ホウ酸カリウム、八ホウ酸カリウム等のホウ酸カリウム；メタホウ酸カルシウム、二ホウ酸カルシウム、四ホウ酸カルシウム、四ホウ酸五カルシウム、六ホウ酸カルシウム等のホウ酸カルシウム；メタホウ酸マグネシウム、二ホウ酸マグネシウム、四ホウ酸三マグネシウム、四ホウ酸五マグネシウム、六ホウ酸マグネシウム等のホウ酸マグネシウム；及びメタホウ酸アンモニウム、四ホウ酸アンモニウム、五ホウ酸アンモニウム、八ホウ酸アンモニウム等のホウ酸アンモニウム等が挙げられる。また、ホウ酸エステルとしては、ホウ酸と好ましくは炭素数1~6のアルキルアルコールとのエステル等が挙げられ、より具体的には例えば、ホウ酸モノメチル、ホウ酸ジメチル、ホウ酸トリメチル、ホウ酸モノエチル、ホウ酸ジエチル、ホウ酸トリエチル、ホウ酸モノプロピル、ホウ酸ジプロピル、ホウ酸トリプロピル、ホウ酸モノブチル、ホウ酸ジブチル、ホウ酸トリブチル等が挙げられる。上記ホウ素化合物を作用させたコハク酸イミド誘導体は、耐熱性、酸化安定性に優れることから好ましく用いられる。

【0014】また、一般式(1)又は(2)の化合物に作用させる含酸素有機化合物としては、具体的には、例えば、ギ酸、酢酸、グリコール酸、プロピオン酸、乳酸、酪酸、吉草酸、カブロン酸、エナント酸、カプリル酸、ペラルゴン酸、カプリン酸、ウンデシル酸、ラウリン酸、トリデカン酸、ミリスチン酸、ペンタデカン酸、パルミチン酸、マルガリン酸、ステアリン酸、オレイン酸、ノナデカン酸、エイコサン酸等の炭素数1~30のモノカルボン酸や、シュウ酸、フタル酸、トリメリット酸、ピロメリット酸等の炭素数2~30のポリカルボン酸若しくはこれらの無水物、又はエステル化合物、炭素数2~6のアルキレンオキサイド、ヒドロキシ(ポリ)オキシアルキレンカーボネート等が挙げられる。このような含酸素有機化合物を作用させることで、例えば、一般式(1)又は(2)の化合物におけるアミノ基又はイミノ基の一部又は全部が次の一般式(3)で示す構造になると推定される。

【0015】

【化3】



【0016】ここでR¹は水素、炭素数1~24のアルキル基、アルケニル基若しくはアルコキシ基、又は—O—(R²O)_mHで表されるヒドロキシ(ポリ)オキシアルキレン基を示し、R²は炭素数1~4のアルキレン基、mは1~5の整数を示す。これらの中ではアミノ基又はイミノ基の全てにこれら含酸素有機化合物を作用させたものを主成分とするポリブテニルビスコハク酸イミドがスラッジ分散性に優れるため好ましく用いられる。そのような化合物は、例えば(1)式の化合物1モルに対し(n-1)モルの含酸素有機化合物を作用させることで得られる。このような含酸素有機化合物を作用させたコハク酸イミド誘導体は、スラッジ分散性に優れ、特にヒドロキシ(ポリ)オキシアルキレンカーボネートを作用させたものが好ましい。

【0017】本発明において、(B)成分は上記ポリブテニルコハク酸イミド及び/又はその誘導体の中から選ばれる任意のものが使用可能であるが、その重量平均分子量は、6,500以上、好ましくは7,000以上、より好ましくは8,000以上、特に好ましくは9,000以上であることが必要である。重量平均分子量が6,500未満では、非極性基のポリブテニル基の分子量が小さくスラッジの分散性に劣り、また、酸化劣化の活性点となる恐れのある極性基のアミン部分が相対的に多くなって酸化安定性に劣るため、本願発明のような長寿命化効果は得られないと考えられる。一方、(B)成分の重量平均分子量の上限値は特に制限はないが、低温粘度特性の悪化を防止する観点から、20,000以下であることが好ましく、15,000以下であることが特に好ましい。なお、ここでいう重量平均分子量とは、ウォーターズ製の150-CALC/GPC装置に東ソー製のGMHHR-M(7.8mmID×30cm)のカラムを2本直列に使用し、溶媒としてはテトラヒドロフラン、温度23℃、流速1mL/分、試料濃度1質量%、試料注入量75μL、検出器示差屈折率計(RI)で測定したポリスチレン換算の重量平均分子量のことである。

【0018】本発明の内燃機関用潤滑油組成物における(B)成分の含有量は、組成物全量基準で、その下限値は2質量%、好ましくは3質量%であり、一方、その上限値は15質量%、好ましくは10質量%である。

(B)成分の含有量が2重量%に満たない場合は、十分な清浄性効果が発揮できず、一方、その含有量が15質量%を超える場合は、低温粘度特性の悪化及び抗乳化性が悪化するためそれぞれ好ましくない。

【0019】本発明の内燃機関用潤滑油組成物における(C)成分はアミン系無灰酸化防止剤であり、具体的には、フェニル-α-ナフチルアミン、アルキルフェニル

−α−ナフチルアミン、ジアルキルジフェニルアミン、N, N′−ジフェニル−p−フェニレンジアミン及びこれらの混合物が挙げられる。ここでアルキル基としては炭素数1〜20の直鎖又は分岐のアルキル基が挙げられる。本発明における(C)成分の含有量は組成物全量基準で0.1〜2質量%、好ましくは0.2〜1.5質量%、特に好ましくは0.4〜1.4質量%であり、その含有量が0.1質量%未満の場合、本発明の組成物が長期間に渡って優れた清浄性を発揮させることができず、一方、含有量が2質量%を超える場合、組成物の貯蔵安定性が悪化するため、それぞれ好ましくない。

【0020】本発明の内燃機関用潤滑油組成物における(D)成分はフェノール系無灰酸化防止剤であり、具体的には、例えば、4, 4′−メチレンビス(2, 6−ジ−tert−ブチルフェノール)、4, 4′−ビス(2, 6−ジ−tert−ブチルフェノール)、4, 4′−ビス(2−メチル−6−tert−ブチルフェノール)、2, 2′−メチレンビス(4−エチル−6−tert−ブチルフェノール)、2, 2′−メチレンビス(4−メチル−6−tert−ブチルフェノール)、4, 4′−ブチリデンビス(3−メチル−6−tert−ブチルフェノール)、4, 4′−イソプロピリデンビス(2, 6−ジ−tert−ブチルフェノール)、2, 2′−メチレンビス(4−メチル−6−ノニルフェノール)、2, 2′−イソブチリデンビス(4, 6−ジメチルフェノール)、2, 2′−メチレンビス(4−メチル−6−シクロヘキシルフェノール)、2, 6−ジ−tert−ブチル−4−メチルフェノール、2, 6−ジ−tert−ブチル−4−エチルフェノール、2, 4−ジメチル−6−tert−ブチルフェノール、2, 6−ジ−tert−α−ジメチルアミノ−p−クレゾール、2, 6−ジ−tert−ブチル−4(N, N′−ジメチルアミノメチルフェノール)、4, 4′−チオビス(2−メチル−6−tert−ブチルフェノール)、4, 4′−チオビス(3−メチル−6−tert−ブチルフェノール)、2, 2′−チオビス(4−メチル−6−tert−ブチルフェノール)、ビス(3−メチル−4−ヒドロキシ−5−tert−ブチルベンジル)スルフィド、ビス(3, 5−ジ−tert−ブチル−4−ヒドロキシベンジル)スルフィド、2, 2′−チオ−ジエチレンビス[3−(3, 5−ジ−tert−ブチル−4−ヒドロキシフェニル)プロピオネート]、オクチル−3−(3, 5−ジ−tert−ブチル−4−ヒドロキシフェニル)プロピオネート、トリデシル−3−(3, 5−ジ−tert−ブチル−4−ヒドロキシフェニル)プロピオネート、ペンタエリスリチル−テトラキス[3−(3, 5−ジ−tert−ブチル−4−ヒドロキシフェニル)プロピオネート]、オクタデシル−3−(3, 5−ジ−tert−ブチル−4−ヒドロキシフェニル)プロピオネート、及びこれらの混合物等が挙げられる。また、これら

の中でも分子量が240以上のフェノール系化合物は、分解温度が高く、より高温条件においてもその効果が発揮されるため、本発明の内燃機関用潤滑油組成物により好ましく用いられる。

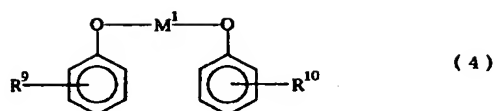
【0021】本発明における(D)成分の含有量は任意であるが、組成物全量基準で0.2〜3質量%、好ましくは0.4〜2.5質量%、特に好ましくは0.6〜2質量%含有するのが望ましい。その含有量が0.2質量%未満の場合、本発明の組成物が長期間に渡って優れた清浄性を発揮させることができず、一方、含有量が3質量%を超える場合、組成物の貯蔵安定性が悪化するため、それぞれ好ましくない。本発明の(A)、(B)および(C)成分を含有する組成物に、さらに(D)成分を組み合わせて、より長期に渡り優れた清浄性を発揮させることが可能となる。なお、その場合、本発明における(C)成分及び(D)成分の合計の含有量としては、組成物全量基準で0.3〜5質量%、好ましくは0.5〜3質量%、特に好ましくは0.8〜2質量%である。

【0022】本発明における(E)成分はアルカリ土類金属スルホネート、アルカリ土類金属フェネート及びアルカリ土類金属サリシレートからなる群より選ばれる少なくとも1種のアルカリ土類金属系清浄剤である。アルカリ土類金属スルホネートとしては、分子量300〜1,500、好ましくは400〜700のアルキル芳香族化合物をスルホン化することによって得られるアルキル芳香族スルホン酸のアルカリ土類金属塩、特にマグネシウム塩及び／又はカルシウム塩であり、カルシウム塩が好ましく用いられる。上記アルキル芳香族スルホン酸としては、具体的にはいわゆる石油スルホン酸や合成スルホン酸等が挙げられる。ここでいう石油スルホン酸としては、一般に鉱油の潤滑油留分のアルキル芳香族化合物をスルホン化したものやホワイトオイル製造時に副生する、いわゆるマホガニー酸等が用いられる。また合成スルホン酸としては、例えば洗剤の原料となるアルキルベンゼン製造プラントから副生したり、ポリオレフィンをベンゼンにアルキル化することにより得られる、直鎖状や分枝状のアルキル基を有するアルキルベンゼンをスルホン化したもの、あるいはジニルナフタレン等のアルキルナフタレンをスルホン化したもの等が用いられる。またこれらアルキル芳香族化合物をスルホン化する際のスルホン化剤としては特に制限はないが、通常、発煙硫酸や無水硫酸が用いられる。

【0023】アルカリ土類金属フェネートとしては、アルキルフェノール、アルキルフェノールサルファイド、アルキルフェノールのマンニッヒ反応物のアルカリ土類金属塩、特にマグネシウム塩及び／又はカルシウム塩が挙げられ、例えば下記的一般式(4)〜(6)で表されるものを挙げるができる。

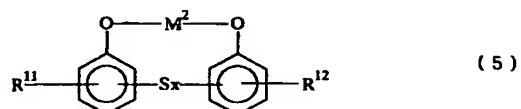
【0024】

【化4】



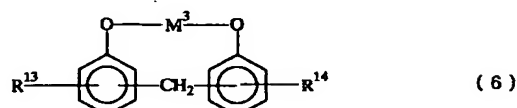
【0025】

【化5】



【0026】

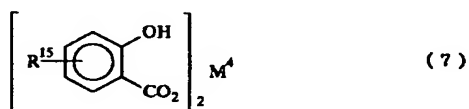
【化6】



【0027】式中、R⁹、R¹⁰、R¹¹、R¹²、R¹³及びR¹⁴はそれぞれ同一でも異なってもよく、それぞれ炭素数4～30、好ましくは6～18の直鎖又は分枝のアルキル基を示し、M¹、M²及びM³は、それぞれアルカリ土類金属、好ましくはカルシウム及び／又はマグネシウムを示し、xは1または2を示す。上式中、R⁹、R¹⁰、R¹¹、R¹²、R¹³及びR¹⁴としては、具体的には、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基、ノナデシル基、イコシル基、ヘンイコシル基、ドコシル基、トリコシル基、テトラコシル基、ペンタコシル基、ヘキサコシル基、ヘプタコシル基、オクタコシル基、ノナコシル基、トリアコンチル基等が挙げられ、これらは直鎖でも分枝でもよい。これらはまた1級アルキル基、2級アルキル基又は3級アルキル基でもよい。アルカリ土類金属サリシレートとしては、アリキルサリチル酸のアルカリ土類金属塩、特にマグネシウム塩及び／又はカルシウム塩が挙げられ、例えば下記の一般式(7)で表されるものを挙げることができる。

【0028】

【化7】



【0029】式中、R¹⁵は炭素数4～30、好ましくは6～18の直鎖又は分枝のアルキル基を示し、M⁴はア

ルカリ土類金属、好ましくはカルシウム及び／又はマグネシウムを示す。R¹⁵としては、具体的には、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基、ノナデシル基、イコシル基、ヘンイコシル基、ドコシル基、トリコシル基、テトラコシル基、ペンタコシル基、ヘキサコシル基、ヘプタコシル基、オクタコシル基、ノナコシル基、トリアコンチル基等が挙げられ、これらは直鎖でも分枝でもよい。これらはまた1級アルキル基、2級アルキル基又は3級アルキル基でもよい。

【0030】また、アルカリ土類金属スルホネート、アルカリ土類金属フェネート及びアルカリ土類金属サリシレートとしては、上記のアルキル芳香族スルホン酸、アルキルフェノール、アルキルフェノールサルファイド、アルキルフェノールのマンニッヒ反応物、アリキルサリチル酸等を直接、マグネシウム及び／又はカルシウムのアルカリ土類金属の酸化物や水酸化物等のアルカリ土類金属塩基と反応させたり、又は一度ナトリウム塩やカリウム塩等のアルカリ金属塩としてからアルカリ土類金属塩と置換させること等により得られる中性(正塩)アルカリ土類金属スルホネート、中性(正塩)アルカリ土類金属フェネート及び中性(正塩)アルカリ土類金属サリシレートだけでなく、中性アルカリ土類金属スルホネート、中性アルカリ土類金属フェネート及び中性アルカリ土類金属サリシレートと過剰のアルカリ土類金属塩やアルカリ土類金属塩基を水の存在下で加熱することにより得られる塩基性アルカリ土類金属スルホネート、塩基性アルカリ土類金属フェネート及び塩基性アルカリ土類金属サリシレートや、中性アルカリ土類金属スルホネート、中性アルカリ土類金属フェネート及び中性アルカリ土類金属サリシレートの存在下で、アルカリ土類金属の水酸化物と炭酸ガス又はホウ酸とを反応させることにより得られる過塩基性(超塩基性)アルカリ土類金属スルホネート、過塩基性(超塩基性)アルカリ土類金属フェネート及び過塩基性(超塩基性)アルカリ土類金属サリシレートも含まれる。

【0031】本発明においては、上記の中性アルカリ土類金属塩、塩基性アルカリ土類金属塩、過塩基性(超塩基性)アルカリ土類金属塩及びこれらの混合物等を用いることができる。これらの中でも、長期間に渡る清浄性を維持する観点から、過塩基性カルシウムスルホネートと過塩基性カルシウムフェネートとを組み合わせたもの、あるいは過塩基性カルシウムサリシレートを使用することが好ましく、過塩基性カルシウムサリシレートを使用することが特に好ましい。金属系清浄剤は、通常、軽質潤滑油基油等で希釈された状態で市販されており、また入手可能であるが、一般的に、その金属含有量が1.0～2.0質量%、好ましくは2.0～1.6質量%の

ものを用いるのが望ましい。本発明で用いるアルカリ土類金属系清浄剤の全塩基価は任意であるが、通常、全塩基価が500mg KOH/g以下、好ましくは150～450mg KOH/gのものを用いるのが望ましい。なおここでいう全塩基価は、JIS K2501(1992)の「石油製品及び潤滑油—中和価試験方法」の7.に準拠して測定される過塩素酸法による全塩基価を意味している。

【0032】本発明の内燃機関用潤滑油組成物におけるアルカリ土類金属系清浄剤の含有量は任意であるが、組成物全量基準で、0.1～10質量%、好ましくは0.5～8質量%、より好ましくは1～5質量%含有するのが望ましい。この含有量が10質量%を超える場合は、その含有量に見合うだけの効果が得られないため好ましくない。

【0033】本発明における内燃機関用潤滑油組成物はそのままで長期間に渡って清浄性に優れるものであるが、さらにその性能を向上させるために、その目的に応じて潤滑油に一般的に使用されている任意の添加剤を含有させることができる。このような添加剤としては、例えば、(B)成分以外の無灰分散剤、摩耗防止剤、摩擦調整剤、粘度指数向上剤、(C)及び(D)成分以外の酸化防止剤、腐食防止剤、防錆剤、抗乳化剤、金属不活性化剤、消泡剤、着色剤等の添加剤等を挙げることができる。

【0034】(B)成分以外の無灰分散剤としては、重量平均分子量が6,500未満であるアルキル基又はアルケニル基を有するコハク酸イミド及びその誘導体、炭素数40～400のアルキル基又はアルケニル基を有するベンジルアミン若しくはポリアミン並びにこれらの誘導体等が挙げられる。これらの誘導体としては、上記コハク酸イミドやベンジルアミン、ポリアミン等に前述のようなホウ素含有化合物、前述のような含酸素有機化合物等を作用させたものが挙げられる。摩耗防止剤としては、リン酸エステル、亜リン酸エステル及びこれらのアミン塩、ジアルキルジチオリン酸亜鉛、ジアルキルチオリン酸亜鉛、ジアルキルリン酸亜鉛等のリン系化合物、ジアルキルジチオカルバミン酸亜鉛、ジスルフィド類、硫化オレフィン類、硫化油脂類等の硫黄系化合物等及びこれらの任意混合物等が挙げられる。

【0035】摩擦調整剤としてはジチオカルバミン酸モリブデンやジチオリン酸モリブデン等の有機モリブデン化合物、炭素数6～30のアルキル基又はアルケニル基、特に炭素数6～30の直鎖アルキル基又は直鎖アルケニル基を分子中に少なくとも1個有する、アミン化合物、脂肪酸エステル、脂肪酸アミド、脂肪酸金属塩等及びこれらの任意混合物が挙げられる。これらの中ではジチオカルバミン酸モリブデンが摩擦低減効果及びその維持性に優れるため、特に好ましく用いられる。

【0036】粘度指数向上剤としては、具体的には、各

種メタクリル酸エステルから選ばれる1種又は2種以上のモノマーの重合体若しくは共重合体、又はその水添物などのいわゆる非分散型粘度指数向上剤、又はさらに窒素化合物を含む各種メタクリル酸エステルを共重合させたいわゆる分散型粘度指数向上剤、非分散型又は分散型エチレン- α -オレフィン共重合体(α -オレフィンとしてはプロピレン、1-ブテン、1-ペンテン等が例示できる)若しくはその水素化物、ポリイソブチレン若しくはその水添物、スチレン-ジエン水素化共重合体、スチレン-無水マレイン酸エステル共重合体及びポリアルキルスチレン等並びにこれらの混合物が挙げられる。これら粘度指数向上剤の分子量は、せん断安定性を考慮して選定することが必要である。具体的には、粘度指数向上剤の数平均分子量は、例えば分散型及び非分散型ポリメタクリレートの場合では、5,000～1,000,000、好ましくは10,000～350,000のものが、ポリイソブチレン又はその水素化物の場合は800～5,000、好ましくは1,000～4,000のものが、エチレン- α -オレフィン共重合体又はその水素化物の場合は800～500,000、好ましくは3,000～200,000のものが好ましい。またこれら粘度指数向上剤の中でもポリメタクリレートは低温粘度特性を改善し、省燃費性を向上させることから好ましく用いられる。

【0037】(C)及び(D)成分以外の酸化防止剤としては、アルキルジチオカルバミン酸エステル等が挙げられる。腐食防止剤としては、ベンゾトリアゾール系、トリルトリアゾール系、チアジアゾール系、イミダゾール系化合物等が挙げられる。防錆剤としては、多価アルコールエステル、石油スルホネート、アルキルベンゼンスルホネート、ジノニルナフタレンスルホネート、アルケニルコハク酸エステル、多価アルコールエステル等が挙げられる。抗乳化剤としては、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルナフチルエーテル等のポリアルキレングリコール系非イオン系界面活性剤等が挙げられる。金属不活性化剤としては、イミダゾリン、ピリジン誘導体、アルキルチアジアゾール、メルカプトベンゾチアジアゾール、ベンゾトリアゾール又はその誘導体、1,3,4-チアジアゾールポリスルフィド、1,3,4-チアジアゾール-2,5-ビスジアルキルジチオカーバメート、2-(アルキルジチオ)ベンゾイミダゾール、 β -(α -カルボキシベンジルチオ)プロピオンニトリル等が挙げられる。消泡剤としては、シリコン、フルオロシリコン、フルオロアルキルエーテル等が挙げられる。

【0038】これらの添加剤を本発明の内燃機関用潤滑油組成物に含有させる場合には、その含有量は潤滑油組成物全量基準で、(B)成分以外の無灰分散剤では0.01～10質量%、粘度指数向上剤では0.1～20質

10

20

30

40

50

量%、摩耗防止剤、摩擦調整剤、粘度指数向上剤、

(C)及び(D)成分以外の酸化防止剤、腐食防止剤、防錆剤、抗乳化剤では、それぞれ0.01～5質量%、金属不活性化剤では0.005～1質量%、消泡剤では0.0005～1質量%の範囲で通常選ばれる。

【0039】本発明の内燃機関用潤滑油組成物は、二輪車、四輪車、発電用、船用等のガソリンエンジン、ディーゼルエンジン、ガスエンジン等の内燃機関用潤滑油として好ましく使用することができるが、その他長期間に渡って清浄性能が要求される、すなわちロングドレイン性能が要求される潤滑油、例えば自動又は手動変速機等の駆動系用潤滑油、湿式ブレーキ、油圧作動油、タービン油等の潤滑油としても好適に使用することができる。

【0040】

【実施例】以下に本発明の内容を実施例及び比較例により具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。なお、これらの潤滑油組成物の性能は、以下の試験法にて評価した。

【0041】[JASO VG20E清浄性試験

(改)] 社団法人 自動車技術会規格(JASO M3 31-91)に規定されている自動車ガソリン機関潤滑油の清浄性試験法に準拠し、エンジン右側ロッカーカバーのスラッジ評点を50時間毎に評価し、該評点が9.0以下になるまで試験を継続実施した。

【0042】(実施例1～7、比較例1～7)本発明に係る内燃機関用潤滑油組成物の組成を表1の実施例1～7に示した。また、比較として、本発明の必須要件を満たさない組成物の組成を表2に示した。これらの組成物について、前記試験法によりロッカーカバー評点が9.0以下になるまでの試験時間を表1及び表2に示した。

表1において実施例1～7の本発明に係る組成物は、市販油(表2比較例7:API SJ/ILSAC GF-2油:推奨交換距離は10,000～15,000km)に比べ、いずれも極めて長期間に渡って清浄性に優れたものであると言える。特に(E)アルカリ土類金属系清浄剤としてカルシウムサリシレートを含む場合には、鉱油系基油のみを使用した場合(実施例7)、あるいは鉱油系基油に合成油を少量混合した場合(実施例1～5)であっても合成油のみを基油として使用した場合(実施例6)と同等程度に長期間に渡る清浄性維持効果が得られた。

【0043】一方表2において、本願発明に使用される(B)成分以外の無灰分散剤を使用した場合(比較例1、2、5)、無灰分散剤の含有量を比較例7(市販APISJ/ILSAC GF-2油)の無灰分散剤量の2倍以上とし、上記のように清浄性維持効果に優れる(E)カルシウムサリシレートを含むさせたと関わらず、清浄性の維持効果は改善されず、このような無灰分散剤は長期間に渡る清浄性維持の相乗効果が得られないことがわかる。また、合成油のみを基油として用い、(B)成分、(E)カルシウムサリシレートを規定量含有させたとしても、無灰酸化防止剤として(D)フェノール系無灰酸化防止剤のみを含むさせた場合(比較例6)には本願発明の長期間に渡る清浄性維持効果は見られない。同様に(B)成分の含有量が本願発明の下限規定量(2質量%)未満の場合(比較例3)、基油の芳香族分が15質量%を超える場合(比較例4)にも本願発明のような長期間に渡る清浄性維持効果は得られない。

【0044】

【表1】

| | | 実施例1 | 実施例2 | 実施例3 | 実施例4 | 実施例5 | 実施例6 | 実施例7 |
|------------------------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 基礎 | | | | | | | | |
| 鉱油-1 ¹⁾ | 質量% | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | - | 50 |
| 鉱油-2 ²⁾ | 質量% | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | - | - |
| 鉱油-3 ³⁾ | 質量% | - | - | - | - | - | - | 50 |
| PAO ⁵⁾ | 質量% | - | - | - | - | - | 80 | - |
| エステル ⁶⁾ | 質量% | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 20 | - |
| 基礎の性状 | | | | | | | | |
| 動粘度(100℃) | mm ² /s | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.4 | 4.0 |
| 全芳香族分 | 質量% | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 0.0 | 11.6 |
| 無灰分散剤 | | | | | | | | |
| 無灰分散剤-1 ⁷⁾ | 質量% | 4.0 | 4.0 | - | - | 4.0 | 4.0 | 4.0 |
| 無灰分散剤-2 ⁸⁾ | 質量% | - | - | 3.2 | 3.2 | - | - | - |
| 無灰分散剤-3 ⁹⁾ | 質量% | - | - | - | - | - | - | - |
| 無灰分散剤-4 ¹⁰⁾ | 質量% | - | - | - | - | - | - | - |
| 無灰酸化防止剤 | | | | | | | | |
| フェノール系 ¹¹⁾ | 質量% | - | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| アミン系 ¹²⁾ | 質量% | 1.2 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 金属系清浄剤 | | | | | | | | |
| カルシウムスルホネート ¹³⁾ | 質量% | - | - | - | - | 1.8 | 1.8 | - |
| カルシウムフェネート ¹⁴⁾ | 質量% | - | - | - | - | 0.5 | 0.5 | - |
| カルシウムサリシレート ¹⁵⁾ | 質量% | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | - | - | 4.0 |
| MoDTC ¹⁶⁾ | 質量% | 0.6 | 0.6 | 0.6 | - | 0.6 | 0.6 | 0.6 |
| その他添加剤 ¹⁷⁾ | 質量% | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 |
| ロッカーカバースラッジ辟点 ¹⁸⁾ | 時間 | 600 | 650 | 650 | 650 | 600 | 650 | 550 |

1) 動粘度(100℃): 4.0mm²/s、芳香族分: 1.2質量%、粘度指数: 123

2) 動粘度(100℃): 6.5mm²/s、芳香族分: 4.5質量%、粘度指数: 134

3) 動粘度(100℃): 4.0mm²/s、芳香族分: 21.9質量%、粘度指数: 102

4) 動粘度(100℃): 10.8mm²/s、芳香族分: 32.2質量%、粘度指数: 97

5) 1-デセンオリゴマー水素化物、動粘度(100℃): 4.0mm²/s、芳香族分: 0.0質量%、粘度指数: 123

6) トリメチロールプロパンとC₈、C₁₀脂肪酸との混合エステル、動粘度(100℃): 4.2mm²/s、芳香族分: 0.0質量%、粘度指数: 125

7) 重量平均分子量(Mw): 約9800、窒素含有量: 1.8質量%、ホウ素含有量: 0.5質量%

8) 重量平均分子量(Mw): 約13700、窒素含有量: 1.8質量%、ホウ素含有量: 0.0質量%

9) 重量平均分子量(Mw): 約6100、窒素含有量: 3.0質量%、ホウ素含有量: 1.0質量%

10) 重量平均分子量(Mw): 約5300、窒素含有量: 2.4質量%、ホウ素含有量: 0.0質量%

11) オクチル-3-(3, 5-ジ-tert-ブチル4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート

12) アルキルジフェニルアミン(アルキル基はC₈とC₉の混合物)、窒素含有量: 4.5質量%

13) 全塩基価: 300mgKOH/g、カルシウム含有量: 12.3質量%

14) 全塩基価: 280mgKOH/g、カルシウム含有量: 9.4質量%

15) 全塩基価: 180mgKOH/g、カルシウム含有量: 6.8質量%

16) ジチオカルバミン酸モリブデン、モリブデン含有量: 4.1質量%

17) ジアルキルジチオリン酸亜鉛、ポリメタクリレート系粘度指数向上剤

【0045】

【表2】

| | | 比較例1 | 比較例2 | 比較例3 | 比較例4 | 比較例5 | 比較例6 | 比較例7 |
|-----------------------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 基油 | | | | | | | | |
| 鉱油-1 ¹⁾ | 質量% | 40 | 40 | 40 | - | - | - | 13 |
| 鉱油-2 ²⁾ | 質量% | 45 | 45 | 45 | - | - | - | - |
| 鉱油-3 ³⁾ | 質量% | - | - | - | 100 | 100 | - | 85 |
| 鉱油-4 ⁴⁾ | 質量% | - | - | - | - | - | - | 22 |
| PAO ⁵⁾ | 質量% | - | - | - | - | - | 80 | - |
| エステル ⁶⁾ | 質量% | 15 | 15 | 15 | - | - | 20 | - |
| 基油の性状 | | | | | | | | |
| 動粘度(100℃) | mm ² /s | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 4.0 | 4.0 | 5.4 | 5.2 |
| 全芳香族分 | 質量% | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 21.9 | 21.9 | 0.0 | 21.5 |
| 無灰分散剤 | | | | | | | | |
| 無灰分散剤-1 ⁷⁾ | 質量% | - | - | 1.4 | 4.0 | - | 4.0 | - |
| 無灰分散剤-2 ⁸⁾ | 質量% | - | - | - | - | - | - | - |
| 無灰分散剤-3 ⁹⁾ | 質量% | 4.0 | - | - | - | 2.0 | - | - |
| 無灰分散剤-4 ¹⁰⁾ | 質量% | - | 4.0 | - | - | 2.0 | - | 1.8 |
| 無灰酸化防止剤 | | | | | | | | |
| フェノール系 ¹¹⁾ | 質量% | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.5 | 1.0 |
| アミン系 ¹²⁾ | 質量% | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | - | 0.5 |
| 金属系清浄剤 | | | | | | | | |
| カルシウムスルホネート ¹³⁾ | 質量% | - | - | - | - | 1.8 | - | 1.8 |
| カルシウムフェネート ¹⁴⁾ | 質量% | - | - | - | - | 0.5 | - | 0.5 |
| カルシウムサリシレート ¹⁵⁾ | 質量% | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | - | 4.0 | - |
| MoDTC ¹⁶⁾ | 質量% | 0.6 | 0.6 | 0.6 | - | - | 0.6 | - |
| その他添加剤 ¹⁷⁾ | 質量% | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 |
| ロッカーカバースラッジ評点 ⁹⁾ | 時間 | 400 | 400 | 300 | 400 | 400 | 400 | 400 |
| 以下になる時間 | | | | | | | | |

注) 比較例7は市販API SJ/ILSAC GF-2油(推奨交換距離は10,000~15,000km)

- 1) 動粘度(100℃): 4.0mm²/s、芳香族分: 1.2質量%、粘度指数: 123
- 2) 動粘度(100℃): 8.5mm²/s、芳香族分: 4.5質量%、粘度指数: 134
- 3) 動粘度(100℃): 4.0mm²/s、芳香族分: 21.9質量%、粘度指数: 102
- 4) 動粘度(100℃): 10.8mm²/s、芳香族分: 32.2質量%、粘度指数: 97
- 5) 1-デセンオリゴマー水素化物、動粘度(100℃): 4.0mm²/s、芳香族分: 0.0質量%、粘度指数: 123
- 6) トリメチロールプロパンとC₈、C₁₀脂肪酸との混合エステル、動粘度(100℃): 4.3mm²/s、芳香族分: 0.0質量%、粘度指数: 125
- 7) 重量平均分子量(Mw): 約9800、窒素含有量: 1.8質量%、ホウ素含有量: 0.5質量%
- 8) 重量平均分子量(Mw): 約13700、窒素含有量: 1.8質量%、ホウ素含有量: 0.0質量%
- 9) 重量平均分子量(Mw): 約6100、窒素含有量: 3.0質量%、ホウ素含有量: 1.0質量%
- 10) 重量平均分子量(Mw): 約5300、窒素含有量: 2.4質量%、ホウ素含有量: 0.0質量%
- 11) オクチル-3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート
- 12) アルキルジフェニルアミン(アルキル基はC₈とC₉の混合物)、窒素含有量: 4.5質量%
- 13) 全塩基価: 300mgKOH/g、カルシウム含有量: 12.3質量%
- 14) 全塩基価: 260mgKOH/g、カルシウム含有量: 8.4質量%
- 15) 全塩基価: 180mgKOH/g、カルシウム含有量: 8.8質量%
- 16) ジチオカルバミン酸モリブデン、モリブデン含有量: 4.1質量%
- 17) ジアルキルジチオリン酸亜鉛、ポリメタクリレート系粘度指数向上剤

【0046】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、長*

* 時間に渡って清浄性が維持できる内燃機関用潤滑油組成物を提供できる。

フロントページの続き

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | マークト* (参考) |
|--------------------------|------|----------------|------------|
| C 1 0 M 133/56 | | C 1 0 M 133/56 | |
| 135/10 | | 135/10 | |
| 135/24 | | 135/24 | |
| 139/00 | | 139/00 | A |
| 159/22 | | 159/22 | |
| 159/24 | | 159/24 | |
| // C 1 0 N 10:04 | | C 1 0 N 10:04 | |
| 20:00 | | 20:00 | Z |
| 20:02 | | 20:02 | |
| 30:04 | | 30:04 | |
| 30:10 | | 30:10 | |
| 40:04 | | 40:04 | |
| 40:08 | | 40:08 | |

40:25

40:25

Fターム(参考) 4H104 BB05C BB24C BB35C BE07C
BF03C BG03C BG06C BG13C
BJ05C DA02A DB06C DB07C
EA02A EA03C EA21A EB02
FA02 LA02 LA05 PA03 PA05
PA07 PA41